



## Web semántica e interoperabilidad de vocabularios: un experimento en el ámbito de los manuscritos iluminados

**Anila Angjeli**

Biblioteca Nacional de Francia

[Anila.angjeli@bnf.fr](mailto:Anila.angjeli@bnf.fr)

**Antoine Isaac**

Biblioteca Nacional de Holanda y Universidad Libre de Amsterdam

[aisaac@few.vu.nl](mailto:aisaac@few.vu.nl)

**Reunión: 129.**

**Clasificación e Indización**

**Traducción simultánea:** Inglés, Árabe, Chino, Francés, Alemán, Ruso y Español

---

### CONGRESO MUNDIAL DE BIBLIOTECAS E INFORMACIÓN: 74 CONGRESO GENERAL Y CONSEJO DE LA IFLA

10-14 Agosto 2008, Quebec, Canadá  
<http://www.ifla.org/IV/ifla74/index.htm>

---

El experimento que se describe ha sido objeto de un informe de estudio interno en la Biblioteca Nacional de Francia, dirigido por Thyerry Cloarec y Frédéric Martin, del Departamento de la Biblioteca Digital en la Biblioteca Nacional de Francia en estrecha colaboración con Antoine Isaac y Lourens van der Meij, investigadores de la Biblioteca Nacional de Holanda y la Universidad Libre de Amsterdam.

#### *Resumen*

*Durante el período 2006-2007 la Biblioteca Nacional de Francia y la Biblioteca Real de Holanda han colaborado en el proyecto holandés STITCH. Este proyecto, a través de experiencias concretas, explora el eje semántico de la investigación. ¿Cómo se pueden llevar a cabo búsquedas semánticas simultáneas en varias colecciones patrimoniales digitales? Los metadatos relacionados con el análisis de contenido son con frecuencia heterogéneos. Además de la explotación de métodos de asociación manual de entidades semánticamente comparables, STITCH explora las técnicas de la web semántica, especialmente el alienamiento de ontologías.*

*Esta presentación se centra en la experiencia llevada a cabo con dos colecciones iconográficas digitales, Mandragore, base iconográfica del departamento de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de Francia y la Colección de Miniaturas de la Biblioteca Real de Holanda.*

*Los contenidos de las dos colecciones son comparables, pero el tratamiento documental y los vocabularios utilizados para la indización de sus contenidos son muy diferentes. Tanto Mandragore como Iconclass son, desde luego, vocabularios controlados y jerarquizados, pero son diferentes en cuanto a su semántica y a su estructura. Es precisamente esta diferencia lo que ha interesado al proyecto STITCH que pretende estudiar el alineamiento automático de ambos vocabularios.*

*La experiencia de colaboración partió del análisis preciso de cada uno de los vocabularios: los conceptos y su representación, las propiedades léxicas de los términos,*

*las relaciones semánticas, etc. El equipo de investigadores holandeses ha estudiado a continuación y puesto en marcha los mecanismos de alineamiento de los dos vocabularios. Al ser diferentes los modelos de origen, era necesaria una conversión a un estándar común para iniciar a continuación los procedimientos de alineamiento. Para ello se ha utilizado RDF / SKOS. La experiencia ha tenido éxito al llevar a cabo un prototipo que permite una interrogación simultánea de dos bases de datos a partir de una misma interfaz. Los descriptores de cada uno de los dos vocabularios sirven como términos de búsqueda para el conjunto de las imágenes independientemente de que pertenezcan a una u otra colección.*

*Esta experiencia es solo una etapa en la búsqueda de soluciones de cara a facilitar la navegación entre colecciones patrimoniales con metadatos heterogéneos.*

## **1. Contexto**

Las colecciones patrimoniales están afirmando cada vez más su presencia en la World Wide Web. Las instituciones propietarias de dichas colecciones han modificado sus prácticas, integrando progresivamente las funcionalidades y tecnologías subyacentes de la WWW, desde el espacio de la vitrina a la representación digital de las colecciones tras la puesta en línea de sus registros. En la actualidad se deben superar nuevos desafíos.

Es la hora de la interconexión y de la interacción inteligente entre las diferentes colecciones. El espacio de presencia y de acción se amplía y las colecciones no son ya consideradas únicamente en su dimensión institucional, ancladas en sus lugares de conservación, sino como partes de un tesoro europeo, incluso mundial, que es preciso interconectar. Las ambiciones de las instituciones cambian de dimensión: de una escala institucional a una escala interinstitucional, de una escala nacional a una escala europea.

Las tecnologías de la web semántica abren nuevas perspectivas para consumir estas ambiciones y las colecciones patrimoniales se convierten así en las candidatas ideales. El fin de estas tecnologías es hacer “trabajar” a las herramientas ya creadas por los profesionales de diferentes ámbitos, liberar el conocimiento contenido en los metadatos y conectar la “inteligencia” que se encuentra allí capitalizada de forma permanente. Normalmente las colecciones patrimoniales se benefician de sistemas de organización del conocimiento con un alto nivel de profesionalidad y especialización. Los metadatos asociados a las colecciones son tradicionalmente ricos, precisos y estructurados y se apoyan en obras de referencia que son actualizadas de forma regular. Esta información, con verdadero valor añadido, elaborado y acumulado en el tiempo, podrá servir de motor de interconexión de las colecciones gracias a las técnicas de la Web semántica.

Lo cierto es que los problemas que deben resolverse son enormes. La gran riqueza y variedad de estas colecciones, los diferentes contextos culturales de su producción, los enfoques adoptados, a menudo diferentes, para su tratamiento intelectual y para la producción de metadatos asociados a ellos son aspectos que hacen difícil la interconexión y la interoperabilidad de las colecciones.

Este artículo presenta un experimento de interconexión de colecciones patrimoniales de miniaturas de la Biblioteca Real de Holanda y de la Biblioteca Nacional de Francia. En la parte 2 situamos esta experiencia en el marco general de los problemas a resolver para la interconexión de colecciones con datos heterogéneos. Las partes 3, 4, 5 y 6 tratan de las particularidades del caso concreto, el enfoque elegido y las opciones, tanto intelectuales como técnicas, consideradas apropiadas para llevar a cabo el experimento. En la parte 6 presentamos el prototipo llevado a cabo para el experimento y concluimos en la parte 7 haciendo hincapié en la reutilización de los resultados del experimento.

## 2. Problemas a resolver y estado de la cuestión

El acceso y la interconexión semántica de colecciones patrimoniales es uno de los ejes de la investigación en curso. Los temas, materias y conceptos representados en los recursos son comparables y constituyen igualmente puntos de interconexión para hacer interoperables estas colecciones. Pero estas colecciones generalmente se indizan cada una con su propio lenguaje específico. Estos lenguajes son a menudo herramientas heterogéneas, concebidas y elaboradas según principios de representación diferentes y con reglas de indización que les son propias. La heterogeneidad reside más en el tipo de herramienta y su modo de elaboración y representación (tesauro, sistema de clasificación, lista de autoridad) que en las variaciones presentes en la cobertura semántica de conceptos comparables. La heterogeneidad de entornos lingüísticos se viene a sumar igualmente a esta complejidad.

¿Cómo permitir a un mismo público acceder al conjunto de documentos de dos o varias colecciones indizadas cada una con un vocabulario distinto utilizando de forma indiferente los términos de uno u otro vocabulario? ¿Nos encantaría utilizar los términos de un lenguaje de representación específica para buscar en colecciones que, en efecto, no tienen relación directa con este lenguaje! Para ello, los términos en cuestión deben estar alineados y los vocabularios respectivos deben convertirse en interoperables.

Se distinguen dos orientaciones principales en los trabajos en curso. Una se refiere a la creación manual de equivalencias entre los términos de los diferentes vocabularios utilizados por las colecciones que se quiere interconectar, este es el enfoque adoptado por el proyecto MACS (Landry, 2007). La otra, más reciente, utiliza las técnicas de la web semántica, partiendo del principio de que los vocabularios controlados constituyen verdaderos sistemas de organización de conocimientos (Knowledge Organisation Systems, KOS) y pertenecen, por tanto, al tipo de artefactos cuya concepción constituye a la vez el objetivo y el medio de la visión de la web semántica.

En otros términos, las técnicas de la Web semántica pueden dar una nueva vida a herramientas tradicionales como los vocabularios controlados explotándolos mediante tecnologías normalizadas desarrolladas para las redes. Los vocabularios controlados son así utilizados en contextos más amplios de relación de recursos.

## 3. Una experiencia concreta de alineamiento de colecciones

Los investigadores holandeses que estudian estas técnicas han realizado ya experiencias en el contexto de las colecciones holandesas en el marco del programa de investigación CATCH<sup>1</sup>, uno de cuyos objetivos es estudiar soluciones innovadoras que permitan la interconexión de colecciones patrimoniales. STITCH (SemánTic Interoperability To access Cultural Heritage)<sup>2</sup> es uno de los proyectos de este programa que tiene como objetivo precisamente la utilización de tecnologías de alineamiento de ontologías (Shvaiko & Euzenat, 2005).

Con el fin de abordar el contexto multilingüe, se ha llevado a cabo un experimento asociando el equipo de STITCH con la Biblioteca Nacional de Francia, que se ha centrado en dos colecciones de contenido comparable:

---

<sup>1</sup> CATCH : Continuous Access To Cultural Heritage (Acceso continuo al Patrimonio Cultural). <http://www.nwo.nl/catch>

<sup>2</sup> STITCH está financiado por De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) – Organización Holandesa para la Investigación Científica. Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento al Instituto RKD, así como a Duijfjes-Vellekoop por permitirnos acceder a Iconclass. Dentro del equipo STITCH, Frank van Harmelen, Henk Matthezing et Stefan Schlobach han contribuido a este experimento con su apoyo y numerosas discusiones. Para obtener más información sobre STITCH véase: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/>

- La base de datos de manuscritos iluminados de la Biblioteca Real de Holanda<sup>3</sup> - la más rica colección iconográfica medieval de Holanda, con cerca de 11.000 miniaturas procedentes de los manuscritos medievales iluminados de la Biblioteca Real de Holanda y del Museo Meermanno, digitalizadas y accesibles en línea.
- La base de datos iconográfica Mandragore, del Departamento de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de Francia<sup>4</sup>, con más de 140.000 miniaturas procedentes de decenas de miles de manuscritos de las colecciones de la Biblioteca Nacional de Francia, de las cuales las más antiguas se remontan a la época del Egipto faraónico y las más recientes a la época contemporánea. En continuo crecimiento, más de 50.000 noticias descriptivas acompañan a la imagen digitalizada accesible en línea.

El experimento se ha desarrollado durante la segunda mitad del año 2006 para llegar a la realización de un prototipo en enero de 2007. Contemplaba el estudio y el alineamiento de los vocabularios Iconclass<sup>5</sup> y Mandragore<sup>6</sup> utilizados respectivamente para la indización una y otra colección. Para ello ha sido preciso un análisis comparativo preliminar de los modelos originales de los dos vocabularios.

#### 4. Análisis de los vocabularios

El cuadro que figura a continuación expone brevemente las características generales de ambos vocabularios, Iconclass y Mandragore.

| <b>Iconclass</b>   | <b>Mandragore</b>  |
|--|--|
| <b>Sistema de clasificación</b>  | <b>Vocabulario controlado</b>  |
| Elaborado en los años setenta por investigadores holandeses para la descripción e indización de imágenes - de alcance internacional  | Elaborado a nivel interno para las necesidades de la indización de las miniaturas del Departamento de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de Francia   |
| <b>Forma:</b>  | <b>Forma:</b>  |
| Cada término está constituido por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un índice alfanumérico (notación) complejo</li> <li>• Una definición (o descriptor en forma textual)</li> <li>• Referencias transversales (Asociativas)</li> </ul> | Descriptores en forma textual<br>Se atribuye un identificador numérico a los descriptores únicamente para la gestión interna <ul style="list-style-type: none"> <li>• De formas alternativas</li> <li>• De notas de información</li> </ul> |
| <b>Estructura:</b>   | <b>Estructura:</b>   |
| Fuertemente jerarquizado: diez niveles de profundidad.<br>Cada notación hereda la semántica de los niveles superiores  | Débilmente estructurado: dos niveles de profundidad.<br>Una lista horizontal de descriptores.<br>Una jerarquía a dos niveles de alrededor de   |

<sup>3</sup> Véase: <http://www.kb.nl/manuscripts/>

<sup>4</sup> Véase: <http://mandragore.bnf.fr/html/accueil.html>

<sup>5</sup> Véase: <http://www.iconclass.nl>

<sup>6</sup> Se puede acceder al vocabulario Mandragore a partir de las pantallas de búsqueda de la base de datos iconográfica Mandragore <http://mandragore.bnf.fr/html/accueil.html>, especialmente a partir de la búsqueda por descriptor.

|   |  |
|---|--|
|   | 150 elementos de clasificación (inspirados en la Dewey) reúne los descriptores en dominios generales.  |
| <b>Lengua:</b>  | <b>Lengua:</b>   |
| Multilingüe (inglés, alemán, francés e italiano, parcialmente en finés y noruego)   | Francés  |
| <b>Cobertura semántica:</b>   | <b>Cobertura semántica:</b>  |
| Descriptores que designan objetos, personas, acontecimientos e ideas abstractas susceptibles de constituir la materia de una imagen.  | Descriptores que designan objetos, personas, acontecimientos e ideas abstractas susceptibles de constituir la materia de una imagen.   |
| <b>Utilización:</b>   | <b>Utilización:</b>  |
| Según las necesidades para expresar el significado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De escenas completas</li> <li>• De elementos aislados contenidos en una imagen</li> </ul>  | Según las necesidades para expresar el significado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De escenas completas</li> <li>• De elementos aislados contenidos en una imagen</li> </ul> |
| <b>Objetos de información que el vocabulario pretende analizar:</b>   | <b>Objetos de información que el vocabulario pretende analizar:</b>  |
| Pinturas, dibujos, fotografías, etc.  | Imágenes contenidas en los manuscritos   |
| <b>Datos volumétricos:</b>  | <b>Datos volumétricos:</b>   |
| 28.000 descriptores repartidos en diez clases principales.<br>Índice alfabético de 14.000 palabras clave utilizadas para localizar los índices en el vocabulario y los descriptores textuales<br>40.000 referencias bibliográficas de obras o artículos de interés iconográfico | 16.000 descriptores  |

La experiencia de colaboración se ha centrado en un primer momento en el análisis preciso de cada uno de los lenguajes de descripción: los conceptos y su representación, las propiedades léxicas de los términos, las relaciones semánticas, la sintaxis asociada a los conceptos, etc. El equipo de investigadores holandeses ha estudiado a continuación y puesto en marcha los mecanismos de establecimiento de correspondencias entre los dos vocabularios.

## 5. Web semántica y alineamiento de vocabularios

El objetivo de la experiencia era probar las técnicas de la web semántica sobre colecciones patrimoniales digitalizadas, especialmente la técnica de alineamiento de ontologías. Esta técnica consiste en identificar las correspondencias posibles entre los términos de los vocabularios estudiados, para, a continuación, presentarlos a los expertos humanos para su reajuste. El alineamiento es de hecho semiautomático y permite economizar considerablemente el esfuerzo humano<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Una publicación de STITCH (Gendt, M. et al., 2006) profundiza en las técnicas de alineamiento utilizadas en el proyecto.

Para proceder al alineamiento de vocabularios, se ha elegido RDF / SKOS<sup>8</sup> (Simple Knowledge Organisation Systems). Modelo simple y estándar de representación de vocabularios en la Web permite representar en RDF:

- Los conceptos (Concept) ;
- La descripción del KOS en cuestión (llegado el caso, Iconclass y Mandragore) en su integridad, en un Conceptscheme SKOS ;
- Las propiedades léxicas de los descriptores (prefLabel, altLabel), incluidas las variantes lingüísticas ;
- Las relaciones semánticas entre los descriptores (broader, related) ;
- Las informaciones contenidas en las notas (scopeNote, definition).

El análisis previo de los vocabularios Iconclass y Mandragore ha permitido, ante todo, definir las asociaciones de los términos que componen cada uno de los vocabularios a los elementos apropiados del modelo SKOS. De esta forma, un término preferente se representará mediante el elemento `skos:prefLabel`, un concepto será asociado al concepto jerárquicamente superior mediante el elemento `skos:broader`, una nota de definición se formalizará mediante el elemento `skos:definition`, etc. Es preciso, no obstante, señalar que SKOS, cuyo fin es permitir la portabilidad de datos en el contexto de la Web semántica, es un modelo simple de representación y que la conversión de los datos de origen no puede llevarse a cabo sin pérdidas. Por ello los modelos de origen conservan todo su valor en su contexto inicial.

El conocimiento de los vocabularios, obtenido fuera de la etapa de análisis, ha permitido elegir la estrategia más adecuada para elaborar los algoritmos de alineamiento, en función de las restricciones del proyecto.

La comunidad de la Web Semántica aborda el problema del alineamiento de ontologías mediante diferentes enfoques, que se apoyan cada uno en un nivel diferente de información contenida en los vocabularios controlados considerados.

Los enfoques léxicos utilizan los diferentes tipos de información lingüística contenidos en estos vocabularios (términos preferentes, rechazados, definiciones, etc.).

Los enfoques estructurales utilizan la arquitectura jerárquica y asociativa que une los conceptos de un vocabulario.

Los enfoques estadísticos extienden el campo de exploración más allá de los propios vocabularios. Lo pueden hacer en los metadatos de los documentos indexados mediante dichos vocabularios; el número de ocurrencias de tal o cual concepto en los documentos indexados se utiliza como criterio de pertinencia para comprobar la validez del alineamiento con un concepto candidato de otro vocabulario.

Otros enfoques buscan la ayuda de herramientas externas para paliar los errores de los vocabularios considerados (diccionarios externos para los problemas léxicos, ontologías externas para todo lo que respecta a la estructura, etc.).

## **6. Estrategias utilizadas**

Para las necesidades de este experimento, entre las técnicas anteriormente mencionadas se ha preferido utilizar la técnica léxica probando y combinando diversas estrategias. Al existir

---

<sup>8</sup> <http://www.w3.org/2004/02/skos/>. Véase además (Miles & Bechhofer, 2008) y (Isaac & Summers, 2008) para un panorama general de esta norma.

diferencias muy considerables entre las arquitecturas de los dos vocabularios (gran discordancia en la estructura, el principio de herencia funciona en Iconclass, pero está totalmente ausente en Mandragore, etc.), el enfoque estructural se consideró inadecuado. La implementación de los otros enfoques necesitaba más medios y tiempo del que disponía el equipo de investigación.

A continuación se presentan algunas indicaciones sobre las estrategias utilizadas en la aplicación del enfoque léxico para el establecimiento de los alineamientos. Se han establecido equivalencias:

- Entre las formas preferentes de los conceptos expresados con formas léxicas idénticas, por ejemplo entre la forma preferente Grange en Iconclass y su correspondencia perfecta Grange (Granero) en Mandragore, donde también es considerado término preferente;
- Entre una forma preferente en Iconclass y cuyo correspondiente léxico se encuentra como forma rechazada en Mandragore. Por ejemplo entre el término Enterrement (Enterramiento) en Iconclass, como forma preferente en Iconclass y el término Inhumation (Inhumación), como forma rechazada en Mandragore.
- Entre un término que solo representa una parte de una forma preferente en un vocabulario y un término que constituye una forma preferente en el otro. Por ejemplo,
  - i. entre Hercule est découvert par Junon et Minerve, celle-ci le met au sein de Junon (Hércules es descubierto por Juno y Minerva, que lo coloca en el seno de Juno) (Iconclass) y el término Junon (Juno) (Mandragore)
  - ii. Entre zoologie (généralités) [Zoología (generalidades)] (Mandragore) y el término zoologie (Iconclass) que conlleva una carga semántica más amplia que el término de Mandragore;
- Entre una definición o una nota en Mandragore y una forma preferente en Iconclass. En Mandragore las definiciones dan indicaciones que permiten relacionar un concepto con otros más generales. Por ejemplo, se ha establecido una relación de equivalencia entre el término Manche (Canal de la Mancha), presente en una definición en Mandragore, y el término Mer (Mar), forma preferente en Iconclass.

Aunque ciertas estrategias provocan ruido documental, no pueden, sin embargo, ser pasadas por alto, ya que permiten obtener respuestas, por lo que se podría hacer un reajuste a posteriori combinando los resultados de diferentes estrategias.

Otros problemas no han podido ser resueltos. Puesto que los modelos originales de los vocabularios eran complejos y no estaban normalizados, ciertas informaciones, importantes para el proceso de alineamiento, no han podido ser convertidas a SKOS y no han podido ser explotadas por los alineamientos.

## **7. Acceso integrado a las colecciones multilingües: el prototipo**

La etapa siguiente ha sido la construcción de un prototipo<sup>9</sup> que permita acceder simultáneamente a las colecciones de miniaturas de la Biblioteca Real de Holanda y de la

---

<sup>9</sup> Se puede acceder al modelo en la siguiente dirección: [http://www.cs.vu.nl/STITCH/BNF\\_KB\\_demo.html](http://www.cs.vu.nl/STITCH/BNF_KB_demo.html)

Biblioteca Nacional de Francia, bien a partir de los términos del vocabulario Iconclass, bien a través de los términos de Mandragore.

El prototipo tan solo funciona sobre una muestra de las colecciones de origen, 2170 registros de la colección de miniaturas de la Biblioteca Nacional de Francia y 3987 registros de la de la Biblioteca Real de Holanda.

El prototipo se inspira en la interfaz facetada *Flamenco*<sup>10</sup>, desarrollada por la Universidad de California en Berkeley. Permite afinar los criterios de búsqueda y combinarlos. La búsqueda es totalmente guiada. Los términos indizados se visualizan en su entorno jerárquico con una estructura de árbol. El usuario lanza una petición al hacer click sobre uno de los términos. Existe la posibilidad de desplegar la jerarquía y de restringir o ampliar la búsqueda. Los resultados se recalculan de forma instantánea.

Es preciso subrayar que los alineamientos se hacen sobre la base de los términos en francés en los dos vocabularios. Iconclass es un vocabulario multilingüe, por lo que la consecuencia indirecta del alineamiento de los dos vocabularios es una oportunidad para Mandragore, que puede beneficiarse de este multilingüismo. Por tanto, las búsquedas lanzadas a partir de términos de Iconclass en inglés o en alemán se llevan a cabo igualmente sobre los documentos de Mandragore, aunque éstos últimos estén indizados en francés exclusivamente.

El prototipo propone dos tipos de acceso a las colecciones: un acceso simple, a través de los términos de uno u otro vocabulario, y otro acceso que permite combinar los términos de los dos vocabularios. Estos dos tipos de acceso se dividen en varias facetas:

- Una a partir de los términos del vocabulario Mandragore
- Una a partir de los términos de Iconclass (a elegir entre francés, inglés o alemán)
- Una, combinando el vocabulario de Mandragore y de Iconclass
- Una para restringir la visualización a una de las dos colecciones

Las respuestas a la pregunta se presentan en la pantalla en forma de un conjunto de viñetas que dan acceso directamente a las miniaturas digitalizadas y a los registros que describen dichas miniaturas.

## **8. Conclusión**

Este experimento tan solo es una base para la reflexión sobre la búsqueda de soluciones de cara a facilitar la navegación en colecciones patrimoniales cuyos metadatos son heterogéneos. Como tal, constituye uno de los múltiples “casos de uso” estudiado por el grupo de trabajo “Semantic web deployment” (Despliegue de la web semántica) del W3C (Isaac, Phipps y Rubin, 2007). El objetivo aquí es estudiar soluciones con miras a crear un continuo entre las colecciones patrimoniales europeas.

La información recogida en este experimento, combinada con la información y lecciones de otras experiencias, se utilizará para otros proyectos y realizaciones y conducirán a mejoras sustanciales de estas técnicas. Para ilustrar este punto señalamos el eje “Mejora del acceso a las colecciones” del programa TELplus<sup>11</sup>. Este eje tiene como objetivo, entre otros, la exploración de las técnicas de alineamiento automático de vocabularios a través de todo un conjunto de colecciones europeas.

Traducción al español: María Jesús Morillo Calero, Biblioteca Nacional de España

---

<sup>10</sup> La interfaz facetada *Flamenco* se muestra en el sitio web de Berkeley en la siguiente dirección:

<http://flamenco.berkeley.edu/index.html>

<sup>11</sup> Portal del proyecto TELplus: <http://www.theeuropeanlibrary.org/portal/organisation/cooperation/telplus/>



## Referencias

- Balikova, M. (2005) Multilingual Subject Access to Catalogues of National Libraries (MSAC) Czech Republic's collaboration with Slovakia, Slovenia, Croatia, Macedonia, Lithuania and Latvia. Ponencia presentada en el *71 Congreso General y Consejo de la IFLA "Bibliotecas – Un viaje de descubrimiento"*, 14-18 de agosto de 2005, Oslo, Noruega. Disponible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla71/papers/044e-Balikova.pdf>
- Gendt, M. van, Isaac, A., Meij, L. van der, Schlobach, S. (2006) Semantic Web Techniques for Multiple Views on Heterogeneous Collections: a Case Study. En: Julio Gonzalo [et al.] (Eds.). *Research and advanced technology for digital libraries: proceedings of the 10th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL 2006)*, Alicante, España, 17-22 de septiembre de 2006. Berlín, Heidelberg: Springer. (Lecture Notes in Computer Science, 4172), 426-437. Disponible en: <http://www.few.vu.nl/~aisaac/papers/STITCH-ECDL06.pdf>
- Isaac, Antoine, Phipps, Jon y Rubin, Daniel (Editors) (2007). *SKOS Use Cases. W3C working draft*, 17 de mayo de 2007. Última versión disponible en: <http://www.w3.org/TR/skos-ucr/>.
- Isaac, Antoine and Summers, Ed (Eds.) (2008). *SKOS simple knowledge organization system primer. W3C working draft*, 21 February 2008. Última versión disponible en: <http://www.w3.org/TR/skos-primer/>.
- Landry, P. (2007) Multilingual Access to Subjects Access: mise à jour du projet. Presentación en la Biblioteca Nacional de Francia el 19 de enero de 2007. Disponible en: <http://rameau.bnf.fr/informations/pdf/MACS-bnf-2007.pdf>
- Miles, Alistair and Bechhofer, Sean (Editors) (2008). *SKOS simple knowledge organization system reference. W3C working draft*, 25 de enero de 2008. Última versión disponible en: <http://www.w3.org/TR/skos-reference/>
- Sémantique et interopérabilité. Journée d'étude BnF / AFNOR CG46 Référentiels, données d'autorité, thésaurus, ontologies, taxonomies... Pour en savoir plus! Biblioteca Nacional de France, París, 28 de marzo de 2008. Disponible en: <http://www.bnf.fr/pages/infopro/journeespro/pdf/AFNOR2008/Isaac.pdf>
- Shvaiko, P y Euzenat, J. (2005) Ontology Matching. *D-Lib Magazine*, In Brief, 11(12). Diciembre de 2005.